



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 32 43 169.4
22 Anmeldetag: 23. 11. 82
43 Offenlegungstag: 24. 5. 84

DE 3243 169 A 1

71 Anmelder:
Simon, Karl, 7300 Esslingen, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

DE 3243 169 A 1

54 Strömungsmaschine

Es wird eine Strömungsmaschine vorgeschlagen, die zumindest zwei zueinander koaxiale und konzentrische Räder aufweist, die jeweils Schaufeln tragen und radial durchströmt sind. Das Innenrad ist axial mit unter Druck stehendem Medium, insbesondere Wasser, angeströmt und trägt eine radial durchströmte Leitradbeschaufelung. Das Innenrad ist mittels eines Antriebsmotors mit sehr hoher Drehzahl umlaufend angetrieben. Das Außenrad wird vom abströmenden Medium des Innenrades angetrieben.

DE 3243 169 A 1

Patentanwalt	Mülbergerstr. 65	Zugelassener Vertreter beim
Dipl.-Ing. Volkhard Kratzsch	D-7300 Esslingen	Europäischen Patentamt
Telefon Stuttgart (0711) 317000		Deutsche Bank Esslingen 210906
cable «krapatent» esslingenneckar		Postscheckamt Stuttgart 10004-701

Karl Simon

16. November 1982

7300 Esslingen

Anwaltsakte 3456

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine, mit zumindest zwei zueinander coaxialen und konzentrischen Rädern, die jeweils Schaufeln tragen und radial durchströmt sind, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß das Innenrad (17) axial mit unter Druck stehendem Medium angeströmt ist (Pfeil 30) und eine radial durchströmte Leitradbeschaufelung (22, 32, 33, 34) trägt und mittels eines Antriebsmotors (51) umlaufend und mit hoher Drehzahl angetrieben ist und daß das Außenrad (18) vom abströmenden Medium des Innenrades (17) an- treibbar ist.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Leitradbeschaufelung des Innenrades (17) zwischen zwei Deckscheiben (20, 21) angeordnet ist.
3. Strömungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leitradbeschaufelung (122) des Innenrades (117) rings um den ganzen Radumfang verläuft.

- 1 4. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Innenrad (17) mehrere in vorzugsweise gleichen Umfangs-
5 radial verlaufende Kanäle (23 - 26) aufweist, die am
radial äußeren Ende offen sind und innen die Leit-
schaufeln (22) tragen und die am radial inneren Ende
offen sind und dort in eine allen gemeinsame Axial-
kammer (27) einmünden, in die axial das unter Druck
10 stehende Medium eingeleitet wird.
5. Strömungsmaschine nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß sich die etwa radial
verlaufenden Kanäle (23 - 26) innerhalb der Radialebene
15 (Fig. 6) und/oder der Axialebene in Radialrichtung
von innen nach außen etwa düsenförmig verjüngen.
6. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß den
20 einzelnen Schaufeln (22) der Leitradschaufelung des
Innenrades (17) Vorschaufeln (34) vorgeordnet sind.
7. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
25 einzelnen Schaufeln (22, 122) und/oder Vorschaufeln
(34) der Leitradschaufelung des Innenrades (17, 117),
innerhalb der Radialebene betrachtet, bogenförmig ge-
krümmt sind (Fig. 8) oder ebenflächig verlaufen (Fig. 6).
- 30 8. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 4 - 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Endteil jedes Kanales (23 - 26) durch einzelne Schaufeln
(22) in mehrere, z.B. zwei, unmittelbar aufeinander-
folgende Austrittskanäle (32, 33) unterteilt ist, und
35 daß die einzelnen Schaufeln (22) gegenüber dem Radial-
verlauf des Kanales (23 - 26) unter einem stumpfen

1 Winkel in der Größenordnung zwischen etwa 90° und 140° ,
z.B. 120° , in Umlaufrichtung geneigt verlaufen.

9. Strömungsmaschine nach den Ansprüchen 6 und 8,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Vorschaufeln (34) etwa mittig zu den jeweiligen Aus-
trittskanälen (32, 33) angeordnet sind und vorzugs-
weise gegenüber den Schaufeln (22) um einen Winkel
etwa von 90° versetzt sind.

10
10. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
der axialen Anströmung zugewandte Deckscheibe (21) des
Innenrades (17) eine große axiale Eintrittsöffnung (28)
15 und vorzugsweise einen die Eintrittsöffnung (28) um-
randenden axialen Ringbund (29) aufweist.

11. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
20 Innenrad (17) eine durchgehende Axialnabe (39) auf-
weist, die an zumindest einer Wand (37) jedes etwa
radial verlaufenden Kanales (23 - 26) gehalten ist.

12. Strömungsmaschine nach Anspruch 10 oder 11, d a -
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
andere Deckscheibe (20) auf ihrer Innenseite axial
geringfügig überstehende Leitstege (36) trägt, die
zumindest etwa tangential zum Zentrum des Innenrades
(17) ausgerichtet sind.

30
13. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß dem
Innenrad (17) eine dieses axial anströmende Pumpe (52)
zugeordnet ist und daß die Pumpe (52) sowie das Innen-
35 rad (17) und das Außenrad (18) in einem gemeinsamen,
geschlossenen Gehäuse (11) angeordnet sind.

- 1 14. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 13,
dadurch gekennzeichnet, daß das
Innenrad (17) drehfest auf einer Welle (40) gehalten
ist, die in gehäusefesten Lagerabsätzen (43, 47) dreh-
5 bar gelagert und von einem vorzugsweise hochtourigen
Antriebsmotor (51), insbesondere einem Elektromotor,
angetrieben ist.
- 10 15. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 11 - 14,
dadurch gekennzeichnet, daß das
Innenrad (17) mit der Axialnabe (39) auf der Welle (40)
gehalten ist, die mit einem Ende etwa auf Höhe der
axialen Eintrittsöffnung (28) innerhalb eines gehäuse-
festen Lagersternes (43) gelagert ist.
- 15 16. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Deckscheibe (20), die der axialen Eintrittsöffnung (28)
gegenüberliegt, in diesem Bereich einen zentralen Um-
20 lenkteil (31) aufweist, der das axial anströmende
Medium entlang eines Bogens in die Radialrichtung um-
lenkt.
- 25 17. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 13 - 16,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Pumpe (52) coaxial zum Innenrad (17) und Außenrad (18)
angeordnet und als axial wirkende Pumpe ausgebildet ist.
- 30 18. Strömungsmaschine nach Anspruch 17, dadurch
gekennzeichnet, daß das Gehäuse (11)
einen unteren Rohrkanal (46) enthält, in dem ein
Pumpenrad (53) der Pumpe (52) umläuft.

- 1 19. Strömungsmaschine nach den Ansprüchen 10 und 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Rohrkanal (46) in die axiale Eintrittsöffnung (28)
hineinragt und vom axialen Ringbund (29) des Innenrades
5 (17) mit Bewegungsspiel übergriffen ist.
20. Strömungsmaschine nach Anspruch 15 und 19, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Rohrkanal (46)
den gehäusefesten Lagerstern (43) trägt.
- 10 21. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 18 - 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Pumpenrad (53) als Flügelrad mit einzelnen radial aus-
gerichteten, in Laufrichtung nach vorn gebogenen
15 Flügeln (55) ausgebildet ist.
22. Strömungsmaschine nach Anspruch 21, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Pumpenrad (53)
als Propeller ausgebildet ist.
- 20 23. Strömungsmaschine nach Anspruch 21 oder 22, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Pumpenrad (53) am Ende einer zentralen Pumpenwelle (56)
drehfest gehalten ist, die sich im Gehäuse (11) und
25 durch den Rohrkanal (46) erstreckt und die von einem
Antriebsmotor (61), insbesondere einem Elektromotor,
angetrieben ist.
- 30 24. Strömungsmaschine nach Anspruch 14 und 23, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß für das
Innenrad (17) und das Pumpenrad (53) ein gemeinsamer,
beide antreibender Antriebsmotor vorgesehen ist.

- 1 25. Strömungsmaschine nach Anspruch 23 oder 24, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Pumpenwelle (56) innerhalb eines Lagerrohres (57) ge-
führt und gelagert ist, das sich coaxial durch den
5 Rohrkanal (46) erstreckt und fester Bestandteil des
Gehäuses (11) ist.
26. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 13 - 25,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
10 Gehäuse (11) ein etwa topf- oder schalenförmiges Unter-
teil (12) aufweist, das das Lagerrohr (57) und den
Rohrkanal (46) mit Lagerstern (43) aufweist.
27. Strömungsmaschine nach Anspruch 26, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß das Unterteil (12).
mehrere etwa radiale Trennwände (63, 64) enthält, die
bis zur Außenseite des Außenrades (18) hochgeführt
sind und in radialem Abstand davon verlaufen.
- 20 28. Strömungsmaschine nach Anspruch 26 oder 27, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Unterteil (12) etwa auf Höhe des Endes des Rohrkanales
(46), das dem Innenrad (17) abgewandt ist, einen in
einer Radialebene verlaufenden, mit Durchflußöffnungen
25 (68) versehenen Zwischenboden (67) und/oder einzelne
zum Unterteilboden hin umlenkende Umlenkelemente (69)
aufweist.
29. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 26 - 28,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Unterteil (12) im Bodenbereich einen Umlenkteil (71)
aufweist, der das aus dem Außenrad (18) radial ab-
strömende, in das Unterteil (12) zurückfließende
Medium zum Rohrkanal (46) hin umlenkt.
35

- 1 30. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 13 - 29,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Gehäuse (11) einen auf das Unterteil (12) unter dichtem
Abschluß des Inneren (10) aufsetzbaren Deckel (15) auf-
5 weist, in dem die Welle (40) des Innenrades (17) ge-
lagert ist.
31. Strömungsmaschine nach Anspruch 30, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Deckel (15)
10 einen zur Welle (40) des Innenrades (17) koaxialen
Lagerabsatz (47) aufweist.
32. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 31,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
15 Außenrad (18) einen Teller (72) mit einer koaxialen
Nabe (73) aufweist, durch die sich die Welle (40) des
Innenrades (17) hindurch erstreckt, und daß das Außen-
rad (18) mittels Lagern (74, 75) im Bereich der Nabe
(73) auf der Welle (40) des Innenrades (17) gelagert
20 ist.
33. Strömungsmaschine nach Anspruch 32, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß an der Nabe (73) des
Außenrades (18) unmittelbar oder mittelbar ein Abtriebs-
25 glied (77) zur Ableitung der Antriebsenergie des Außen-
rades (18) angreift.
34. Strömungsmaschine nach Anspruch 32 oder 33, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
30 Teller (72) auf seinem äußeren Randbereich axial vor-
stehende Außenschaufeln (79) trägt.
35. Strömungsmaschine nach Anspruch 34, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Außenschaufeln
35 (79, 179) gewölbt (Fig. 8) oder ebenflächig ist.

- 1 36. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 33 - 35,
dadurch gekennzeichnet, daß die
ebenflächigen Außenschaufeln (79) unter einem Winkel
von etwa 90° gegenüber den Schaufeln (22) des Innen-
5 rades (17) verlaufen.

10

15

20

25

30

35

Patentanwalt	Mülbergerstr. 65	Zugelassener Vertreter beim
Dipl.-Ing. Volkhard Kratzsch	D-7300 Esslingen	Europäischen Patentamt
Telefon Stuttgart (0711) 317000		Deutsche Bank Esslingen 210906
cable «krapatent» esslingenneckar		Postscheckamt Stuttgart 10004-701

Karl Simon

16. November 1982

7300 Esslingen

Anwaltsakte 3456

Strömungsmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Strömungsmaschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art.

5

Strömungsmaschinen gattungsgemäßer Art sind bekannt, wobei die Beschaukelung des Außenrades sich radial an die Schaufeln des Innenrades anschließt und sich dazwischen gebildete, im wesentlichen radiale Kanäle für den Durchgang des Strömungs-

10

mediums ergeben. Dabei sind die Schaufeln gewöhnlich gekrümmt, wobei die Schaufeln des Innenrades entlang des Radumfanges in gleichen Abständen voneinander angeordnet und so gruppiert sind, daß sich zwischen zwei Schaufeln etwa radial von innen nach außen düsenförmig erweiternde Kanäle

15

ergeben. Die Schaufeln des Außenrades sind gewöhnlich ebenfalls gekrümmt und genauso angeordnet, so daß sich auch beim Außenrad radial von innen nach außen etwa düsenförmig erweiternde Strömungskanäle für das Strömungsmedium ergeben.

20

Bei der beschriebenen Strömungsmaschine handelt es sich um eine Radialmaschine mit axialer Anströmung und radialer Abströmung oder umgekehrt radialer Anströmung und axialer Abströmung, je nach Betriebsweise. Grundsätzlich ist bei bekannten Strömungsmaschinen dieser Art eines der beiden

- 1 Räder feststehend und das andere bewegt, wobei die
Schaufeln des feststehenden Rades sich sowohl vor als
auch hinter den Schaufeln des bewegten Rades befinden
können. In einer Strömungsmaschine wird grundsätzlich
5 der Druck eines Strömungsmediums zunächst in einer Düse
in Geschwindigkeit umgesetzt, mit der dann das Medium
auf die Schaufeln des umlaufenden Rades auftrifft. In
dessen Schaufeln wird die Geschwindigkeit verändert,
wobei sich die Geschwindigkeitsänderung allein auf ihre
10 Richtung oder ihre Größe oder auch auf beide zugleich
beziehen kann. Im Sinne der Mechanik ist jede Geschwin-
digkeitsänderung eine Beschleunigung. Da das strömende
Medium eine Masse besitzt, übt diese auf die Schaufeln
des umlaufenden Rades eine Kraft aus, die nach dem
15 Grundgesetz der Mechanik gleich Masse mal Beschleunigung
ist. Mithin werden die in Strömungsmaschinen auftreten-
den und arbeitenden Schaufelkräfte nur durch Geschwin-
digkeitsänderungen hervorgerufen. Bei der eingangs be-
schriebenen Strömungsmaschine bekannter Art mit zwei
20 koaxialen und konzentrisch ineinander gesetzten Rädern
ergibt sich der Turbinenbetrieb dann, wenn das Außenrad
festgehalten und das Innenrad drehbar gestaltet wird.
Es liegt dann eine radiale Anströmung und axiale Ab-
strömung vor. Der Betrieb ist umkehrbar insoweit, als
25 das Innenrad zwangsweise auch angetrieben werden kann
und dann das Außenrad festgehalten wird. Dann ergibt
sich ein Pumpenbetrieb mit axialer Anströmung und
radialer Abströmung.
- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Strömungs-
maschine eingangs genannter Art zu schaffen, die eine
Momentwandlung ermöglicht und die konstruktiv einfach
und kostengünstig ist, einen hohen Wirkungsgrad gewähr-
leistet und funktionssicher ist.
- 35

1 Die Aufgabe ist bei einer Strömungsmaschine der im Ober-
begriff des Anspruchs 1 definierten Art erfindungsgemäß
durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1
gelöst. Die Besonderheit der erfindungsgemäßen Strömungs-
5 maschine liegt darin, daß bei dieser beide Räder, also
das Innenrad und das Außenrad, umlaufen. Dabei wird das
Innenrad axial mit unter Druck stehendem Medium ange-
strömt. Es läuft mit hoher Drehzahl um. Der dazu nötige
Antriebsmotor kann z.B. mit 10.000 U/min umlaufen und
10 dabei nur geringe Leistung haben. Das umlaufende Innen-
rad führt zu einer Leistungssteigerung mit Momentwand-
lung. Am so nach Turbinenprinzip umlaufenden Außenrad
kann mithin eine große Leistung und ein gewandeltes Ab-
triebsmoment abgenommen werden. Die erzielbare Leistung
15 und Drehmomentwandlung lassen sich dadurch verändern
und einstellen, daß z.B. der Druck des anströmenden
Mediums verändert wird und/oder die Drehzahl des um-
laufend angetriebenen Innenrades verändert wird. Außer-
dem hängen diese Werte naturgemäß von der Gestaltung der
20 Beschau felung des Innenrades und des Außenrades ab. Die
erfindungsgemäße Strömungsmaschine kann mit allen zuge-
hörigen Elementen innerhalb eines geschlossenen Gehäuses
sitzen, wobei es sich empfiehlt, die zum Antrieb erfor-
derlichen Antriebsmotoren außerhalb des Gehäuses, jedoch
25 an diesem selbst, anzubringen, damit die Antriebsmotoren
nicht mit dem Strömungsmedium im Gehäuseinneren in Be-
rührung kommen und daher eine besondere Schutzart für
diese Antriebsmotoren nicht nötig ist. Diese sind da-
durch relativ billig und klein. Die Anordnung sämtlicher
30 Elemente in einem geschlossenen Gehäuse hat den Vorzug
hoher Funktionssicherheit, weil irgendwelche Zugriffe
von außen damit ausgeschlossen sind. Außerdem ist die
Strömungsmaschine einfach und kostengünstig. Sie er-
fordert ein nur geringes Bauvolumen und ist zudem rela-
35 tiv leicht und auch auf Dauer funktionsfähig. Dabei ver-
steht es sich, daß mehrere Radpaare, jeweils bestehend

1 aus Innenrad und Außenrad, zu einzelnen Baugruppen zusammen-
geschaltet sein können, entweder innerhalb des
geschlossenen Gehäuses oder durch Aneinanderkuppeln
mehrerer kompletter Strömungsmaschinen.

5 Durch die in den übrigen Ansprüchen 2 - 36 aufgeführten
Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ver-
besserungen der Strömungsmaschine nach Anspruch 1 mög-
lich. Besonders vorteilhaft sind die darin enthaltenen
10 Maßnahmen, die der Verbesserung der Strömungsverhält-
nisse dienen und eine möglichst verlustarme Durchströ-
mung gewährleisten, was einer weiteren Leistungssteige-
rung zugute kommt. Alle Maßnahmen erfindungsgemäßer Art
dienen der Steigerung der Umsetzung des Druckes des
15 Strömungsmediums in Geschwindigkeit, so daß auf die
Schaufeln des Außenrades möglichst große Schaufelkräfte
wirken und ein möglichst großes Abtriebsmoment erzeugt
werden kann.

20 Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der
nachfolgenden Beschreibung.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend
allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht
25 wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch
Nennung der Anspruchsnummer darauf Bezug genommen,
wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an
dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich
offenbart zu gelten haben.

30

35

1 Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen einer Strömungsmaschine näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine nur schematische Ansicht einer Strömungsmaschine gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- 10 Fig. 2 eine Seitenansicht mit teilweisem axialen Schnitt der Strömungsmaschine in Fig. 1,
- 15 Fig. 3 eine schematische, perspektivische Ansicht des Pumpenrades der Strömungsmaschine in Fig. 2,
- 20 Fig. 4 eine schematische Draufsicht der oberen Deckscheibe des Innenrades der Strömungsmaschine in Fig. 2,
- 25 Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V - V in Fig. 4,
- 30 Fig. 6 eine schematische Draufsicht des Innenrades der Strömungsmaschine in Fig. 2, bei abgehobener oberer Deckscheibe,
- 35 Fig. 7 eine schematische Seitenansicht des Außenrades und des Innenrades vor dem Zusammenbau der Strömungsmaschine,
- Fig. 8 eine schematische Draufsicht eines Innenrades und eines Außenrades einer Strömungsmaschine gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

- 1 Die in Fig. 1 - 7 gezeigte Strömungsmaschine gemäß dem
ersten Ausführungsbeispiel ist komplett im Inneren 10
eines Gehäuses 11 enthalten. Das Gehäuse 11 ist z.B.
zweiteilig und weist ein etwa topf- oder schalenförmiges
5 Unterteil 12 mit Flansch 13 und Standelementen 14 sowie
einen etwa genauso gestalteten Deckel 15 mit Flansch 16
auf. An den Flanschen 13 und 16 sind das Unterteil 12
und der Deckel 15 dicht zusammenmontiert. Bei der in
Fig. 2 gezeigten Gestaltung ergibt sich für das Gehäuse
10 11 etwa eine Eiform oder Ellipsenform. Es versteht sich
jedoch, daß im Rahmen der Erfindung auch eine andere
Formgestaltung liegt, z.B. eine eckige oder kugelförmige
Gestaltung.
- 15 Die Strömungsmaschine weist ein Innenrad 17 und ein dazu
koaxiales und konzentrisches Außenrad 18 auf, die jeweils
noch zu erläuternde Schaufeln tragen und in Richtung des
Pfeiles 19 radial durchströmt sind.
- 20 Das Innenrad 17 hat eine obere Deckscheibe 20 und eine
untere Deckscheibe 21, zwischen denen sich einzelne
Schaufeln 22 erstrecken. Die Schaufeln 22 können in
gleichmäßigen Abständen rings um den gesamten Radumfang
gruppiert sein. Dies ist, da in der Gestaltung einfach,
25 nicht besonders dargestellt. Statt dessen zeigt insbe-
sondere Fig. 6 eine Gestaltung, bei der das Innenrad 17
mehrere in vorzugsweise gleichen Umfangswinkelabständen
voneinander angeordnete Kanäle 23, 24, 25 und 26 aufweist,
die zumindest in etwa radial verlaufen. Jeder Kanal 23
30 - 26 ist sowohl am radial äußeren Ende als auch am radial
innen befindlichen Ende offen. An diesem inneren Ende
münden alle Kanäle 23 - 26 in eine allen gemeinsame
Axialkammer 27 ein. Die Axialkammer 27 ist dadurch ge-
bildet, daß die untere Deckscheibe 21 eine große axiale
35 Eintrittsöffnung 28 und einen die Eintrittsöffnung 28
umrandenden axialen Ringbund 29 aufweist.

1 Das Innenrad 17 wird mit unter Druck stehendem Medium,
insbesondere einer Flüssigkeit, im einfachsten Fall z.B.
Wasser, axial mit hohem Druck angeströmt, und zwar in
Pfeilrichtung 30, wobei das unter Druck stehende Medium
5 durch die Eintrittsöffnung 28 in die Axialkammer 27
hineingedrückt wird. Zur möglichst strömungsgünstigen
und verlustfreien Umlenkung trägt die obere Deckscheibe
20 im Anströmbereich auf ihrer Innenseite einen zentralen
Umlenkteil 31, der das anströmende Medium entlang eines
10 Bogens in die Radialrichtung (Pfeil 19) umlenkt.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, verjüngen sich die Kanäle
23 - 26 in der Radialebene in Radialrichtung von innen
nach außen hin etwa düsenförmig. Statt dessen oder zu-
15 sätzlich dazu können die Kanäle 23 - 26 auch innerhalb
der Axialebene sich von innen nach außen düsenförmig
verjüngen. Der radial außen gelegene Endteil jedes
Kanals 23 - 26 ist dadurch, daß dort die Schaufeln 22
sitzen, durch diese Schaufeln 22 in mehrere unmittelbar
20 nebeneinander verlaufende Austrittskanäle unterteilt.
Beim gezeigten Ausführungsbeispiel hat somit z.B. der
Kanal 23 am Ende zwei Austrittskanäle 32 und 33. In
gleicher Weise sind die Endteile auch der anderen Kanäle
24 - 26 gebildet. Den einzelnen Schaufeln 22 können, wie
25 in Fig. 6 gestrichelt angedeutet ist, noch besondere
Vorschaufeln 34 vorgeordnet sein, sofern dies strömungs-
technisch noch zur Verbesserung führt.

Sowohl die Vorschaufeln 34 als auch die Schaufeln 22 des
30 Innenrades 17 sind beim gezeigten Ausführungsbeispiel
ebenflächig gestaltet. Es versteht sich gleichwohl, daß
diese, innerhalb der Radialebene betrachtet, auch bogen-
förmig gekrümmt sein können, sofern dies der Verbesserung
der Strömungsverhältnisse und Energieausbeute dient. Wie
35 insbesondere Fig. 6 erkennen läßt, sind die einzelnen
Schaufeln 22 gegenüber dem mittleren Radialverlauf des

1 jeweiligen Kanales 23 - 26 in Umlaufrichtung gemäß
Pfeil 35 schräggestellt. Die Schrägstellung kann unter
einem stumpfen Winkel in der Größenordnung etwa zwischen
90° und 140° erfolgen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel
5 gemäß Fig. 6 beträgt dieser Winkel ungefähr 120°. Sind die
Vorschaufeln 34 zusätzlich vorhanden, so sind sie in etwa
mittig zu den jeweiligen Austrittskanälen 32 und 33 und
so angeordnet, daß das radial in Pfeilrichtung 19 aus-
strömende Medium dadurch zuverlässig eine Umlenkung in
10 Richtung der Austrittskanäle 32, 33 erfährt. Die Vor-
schaufeln 34 verlaufen winklig zu den Schaufeln 22, wobei
der Winkel so bestimmt wird, daß sich beste Strömungs-
verhältnisse und optimale Energieausbeute ergeben. Beim
gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel etwa
15 90°. Wie Fig. 4 und 5 zeigen, trägt die obere Deckscheibe
20 auf ihrer Innenseite geringfügig axial überstehende
einzelne Leitstege 36. Je nach Material sind diese z.B.
an der Deckscheibe 20 angeformt. Die Leitstege 36 sind
zumindest in etwa tangential zum Zentrum des Innenrades
20 17 ausgerichtet. Sie bewirken, daß das in Pfeilrichtung
30 unter möglichst hohem Druck axial in das Innenrad 17
einströmende Medium bei der Umlenkung in Radialrichtung
eine besonders strömungsgünstige und verlustarme Radial-
führung in Radialrichtung jedes einzelnen Kanales 23 - 26
25 erfährt. Dadurch wird die Bildung von Wirbeln, die zu
Verlusten im Bereich der Axialkammer 27 führen könnten,
verhindert. Die einzelnen Kanäle 23 - 26 sind zwischen
den Deckscheiben 20 und 21 jeweils durch Wände 37 und 38
begrenzt. Dies ist in Fig. 6 der besseren Übersicht
30 wegen lediglich für den Kanal 23 vermerkt. Während
der Kanal 38 zwischen beiden Deckscheiben 20 und 21 und
dabei außerhalb des Radialbereiches der Eintrittsöffnung
28 verläuft, erstreckt sich die andere Wand 37 in Radial-
richtung durch die Eintrittsöffnung 28 hindurch bis hin
35 zum Zentrum des Innenrades 17. Dort weist das Innenrad
eine Axialnabe 39 auf, die fest an der oberen Deckscheibe 20

- 1 sowie der jeweiligen Wand 37 gehalten, z.B. damit einstückig, ist. Die Axialnabe 39 dient der Befestigung, Zentrierung und zuverlässigen Halterung des Innenrades 17. Dieses sitzt mit seiner Axialnabe 39 drehfest auf einem
- 5 Absatz einer Welle 40, die etwa auf Höhe der Eintrittsöffnung 28 mit einem abgestuften Endabsatz 41 endet. Mit dem Endabsatz 41 ist die Welle 40 mittels eines Lagers 42 in einem gehäusefesten Lagerstern 43 gelagert. Dieser besteht aus einer coaxialen Lagerbuchse 44, die an radialen Tragstegen 45 zentriert und gehalten ist. Der
- 10 Lagerstern 43 sitzt fest am in Fig. 2 oberen Ende eines Rohrkanales 46, der seinerseits fest im Unterteil 12 angebracht ist. Die Welle 40 ist durch den Deckel 15 aus dem Gehäuse 11 herausgeführt. Der Deckel 15 trägt einen
- 15 zur Welle 40 coaxialen Lagerabsatz 47, in dem die Welle 40 auf einem Wellenabsatz 48 mittels eines Lagers 49 drehbar gelagert ist. An dem außerhalb des Gehäuses 11 befindlichen Ende der Welle 40 greift direkt (Fig. 1) oder, wie in Fig. 2 angedeutet ist, über einen Riementrieb
- 20 50 ein Antriebsmotor 51 an. Der Antriebsmotor 51 besteht z.B. aus einem sehr hochtourig laufenden Elektromotor, der z.B. mit 10.000 U/min umläuft und nur eine geringe Leistung zu haben braucht. Über den Antriebsmotor 51 und die Welle 40 wird mithin das Innenrad 17 mit seiner
- 25 Leitradbeschaufelung umlaufend und mit hoher Drehzahl angetrieben. Vom in Pfeilrichtung 19 radial abströmenden Medium, welches das Außenrad 18 beaufschlagt, wird letzteres angetrieben.
- 30 Das unter hohem Druck axial in Pfeilrichtung 30 in das Innenrad 17 einströmende Medium, z.B. eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, kann von irgendeiner Druckmittelquelle her in die Axialkammer 27 des Innenrades 17 eingeführt werden. Die Druckmittelquelle kann außerhalb
- 35 des Gehäuses 11 sitzen. Das Druckmittel kann z.B. über Rohre, Schläuche od. dgl. zur Eintrittsöffnung 28 geleitet werden.

1 Besonders vorteilhaft ist statt dessen jedoch die in
Fig. 1 - 7 gezeigte Gestaltung, bei der innerhalb des
Gehäuses 11 eine Pumpe 52 angeordnet ist, die das Innen-
rad 17 axial anströmt. Die Pumpe 52 ist als axial wirkende
5 Pumpe ausgebildet. Sie ist koaxial zum Innenrad 17 und
Außenrad 18 angeordnet. Die Pumpe 52 weist ein Pumpenrad
53 auf, das innerhalb des Rohrkanales 46 enthalten ist.
Der Rohrkanal 46 ist axial einerseits nach oben zur Ein-
trittsöffnung 28 und andererseits nach unten hin offen,
10 so daß am unteren Ende mittels des Pumpenrades 53 aus
dem Reservoir 54 im Unterteil 12 Medium angesaugt wird,
das am oberen Ende in die Eintrittsöffnung 28 unter hohem
Druck abgegeben wird. Wie Fig. 2 zeigt, ragt der Rohr-
kanal 46 mit seinem oberen Ende in die axiale Eintritts-
15 öffnung 28 des Innenrades 17 hinein. Dabei ist er außen
vom axialen Ringbund 29 mit geringem Spiel übergriffen,
das ausreicht, um einen anschlagfreien freigängigen Lauf
des Innenrades 17 zu gewährleisten. Wie insbesondere
Fig. 3 zeigt, ist das Pumpenrad 53 als Flügelrad und
20 ähnlich wie ein Propeller ausgebildet. Es trägt einzelne
radial ausgerichtete Flügel 55, die ähnlich den Flügeln
von Mischwerken in Laufrichtung nach vorn gebogen sind.
Die Anzahl und Krümmung der Flügel 55 sind so gewählt,
daß ein möglichst verlustfreies Hochfördern des Mediums,
25 z.B. Wassers, aus dem Reservoir 54 in die Eintrittsöffnung
28 des Innenrades 17 erreicht wird. Vielfältige Gestal-
tungsformen des Pumpenrades 53 liegen im Rahmen der Er-
findung, sofern sie den genannten Zweck erfüllen. Bei
einem nicht gezeigten, abgewandelten Ausführungsbeispiel
30 sind die einzelnen Flügel 55, in Radialrichtung betrach-
tet, schmaler als in Fig. 3 zu sehen ist. Sie bestehen
z.B. aus relativ schmalen, außen sitzenden Zinken.

Das Pumpenrad 53 sitzt drehfest am in Fig. 2 oberen Ende
35 einer zentralen Pumpenwelle 56. Diese ist innerhalb eines
koaxialen Lagerrohres 57 geführt und gelagert. Das

1 Lagerrohr 57 erstreckt sich koaxial durch den Rohrkanal
46 und ist fester Bestandteil des Unterteiles 12. Im
Lagerrohr 57 ist die Pumpenwelle 56 auf zwei Absätzen
mittels Lagern 58, 59 drehbar gelagert. Das untere Ende
5 der Pumpenwelle 56 ist z.B. nach unten verlängert. An
der Pumpenwelle 56 greift unmittelbar (Fig. 1) oder
mittelbar (Fig. 2) z.B. über einen Riementrieb 60 ein
Antriebsmotor 61 an. Der Antriebsmotor 61 besteht z.B.
aus einem Elektromotor, der sehr klein und geringer
10 Leistung sein kann. Es reicht z.B. ein Elektromotor mit
einer Leistung von 150 Watt aus. Mittels des Antriebs-
motors 61 wird das Pumpenrad 53 innerhalb des Rohrkanales
46 in Antriebsrichtung gemäß Pfeil 62 (Fig. 3) angetrie-
ben.

15 Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel
ist für den Antrieb des Innenrades 17 einerseits, der
über den Antriebsmotor 51 erfolgt, und des Pumpenrades 53
andererseits, der hier über den Antriebsmotor 61 erfolgt,
20 ein einziger, beiden gemeinsamer Antriebsmotor vorgesehen.

Der Antriebsmotor 61 befindet sich ebenso wie der Antriebs-
motor 51 außerhalb des Inneren 10 des Gehäuses 11. Er
kommt daher mit der darin im abgekapselten Raum geführten
25 Flüssigkeit nicht in Berührung und muß daher nicht in
besonderer Schutzart ausgebildet sein.

Das Unterteil 12 enthält mehrere, z.B. vier sternförmig
verlaufende, radiale Trennwände 63, 64, die mit einem
30 oberen Trennwandteil 65 bzw. 66 über die Höhe des
Flansches 13 und bis zur Außenseite des Außenrades 18
hochgeführt sind und dort in radialem Abstand vom Außen-
rand des Außenrades 18 verlaufen. Die Trennwände 63, 64
unterteilen das Innere des Unterteiles 12 in vier sektor-
36 förmige Kammern und verhindern, daß das Medium im
Reservoir 54, wenn es mittels des Pumpenrades 53

- 1 hochgepumpt wird, um die zentrale Achse rotiert.

Wie Fig. 2 zeigt, hat das Unterteil 12 etwa auf Höhe des Endes des Rohrkanales 46, welches dem Innenrad 17 abgewandt ist, einen Zwischenboden 67. Dieser erstreckt sich in einer Radialebene und ist mit Durchflußöffnungen 68 versehen. Gestrichelt ist in Fig. 2 ferner angedeutet, daß statt des Zwischenbodens 67 oder zusätzlich dazu einzelne, zum Boden des Unterteiles 12 hin umlenkende Umlenkelemente 69 vorhanden sein können. Letztere leiten die in Pfeilrichtung 70 wieder in das Reservoir 54 zurückgelangende Flüssigkeit in den Radialbereich des Rohrkanales 46. Gestrichelt ist in Fig. 2 ferner angedeutet, daß das Unterteil 12 im Bodenbereich und dort, wo z.B. das Lagerrohr 57 in die Bodenwand übergeht, einen Umlenkteil 51 ähnlich dem Umlenkteil 31 der oberen Deckscheibe 20 aufweisen kann. Der Umlenkteil 71 lenkt das aus dem Außenrad 18 radial abströmende und in das Reservoir 54 zurückfließende Medium zum Rohrkanal 46 hin um. Der Umlenkteil 71 ist ebenso wie der Umlenkteil 31 ein Rotationsteil.

Das Außenrad 18 besteht aus einem in Fig. 1 und 2 oben und oberhalb der oberen Deckscheibe 20 des Innenrades 17 mit geringem Axialabstand verlaufenden Teller 72, an den sich nach oben hin eine koaxiale Nabe 73 anschließt. Die Nabe 73 ist axial durchgängig, so daß sich die Welle 40 durch die Nabe 73 hindurch in Fig. 2 nach oben erstrecken kann. Das Außenrad 18 ist mittels zweier Lager 74, 75 im Bereich der Nabe 73 auf der Welle 40 des Innenrades 17 drehbar gelagert. An der Nabe 73 greift entweder unmittelbar, wie nicht gezeigt ist, oder mittelbar z.B. über einen Riementrieb 76 ein Abtriebsglied 77 zur Ableitung der Abtriebsenergie vom Außenrad 18 an. Das Abtriebsglied 77 ist z.B. eine Welle, die mittels Lager im Deckel 15 gelagert und aus diesem herausgeführt ist. An das

- 1 Abtriebsglied 77 ist z.B. ein anzutreibendes Getriebe-
element oder ein anzutreibender Generator 78 (Fig. 1)
od. dgl. angekuppelt.
- 5 Der Teller 72 des Außenrades 18 trägt auf seinem äußeren
Randbereich und auf der Seite, die in Fig. 1 und 2 nach
unten weist, axial vorstehende Außenschaufeln 79, die
hier ebenflächig sind, in abgewandelter Ausführung aber
auch gewölbt sein können. Wie Fig. 6 zeigt, verlaufen die
10 ebenflächigen Außenschaufeln 79 unter einem Winkel z.B.
von etwa 90° gegenüber den Schaufeln 22 des Innenrades
17.
- Die Wirkungsweise der Strömungsmaschine ist wie folgt.
- 15 Das Innere 10 des Gehäuses 11 ist mit einem Medium, ins-
besondere einer Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, gefüllt,
und zwar bis zur Füllhöhe, die mit der Linie 80 ange-
deutet ist. Wird über den Antriebsmotor 61 das Pumpenrad
20 53 in Pfeilrichtung 52 angetrieben, so fördert das Pum-
penrad 53 durch den Rohrkanal 46 das Wasser in Axial-
richtung aus dem Reservoir 54 nach oben in Pfeilrichtung
30. Das hochgeförderte Wasser tritt axial unter Druck in
die Eintrittsöffnung 28 und Axialkammer 27 des Innenrades
17 ein. Es wird im Eintrittsbereich möglichst verlust-
25 frei in Radialrichtung umgelenkt, wozu der Umlenkteil 31
und auch die Leitstege 36 beitragen. Das Innenrad 17
wird dabei über den Antriebsmotor 51 und die Welle 40 in
Pfeilrichtung 36 (Fig. 6) umlaufend und mit hoher Dreh-
zahl angetrieben. Dadurch wird die Flüssigkeit innerhalb
30 der einzelnen Kanäle 23 - 26 des Innenrades 17 stark
radial nach außen beschleunigt. Da der Antriebsmotor 51
mit sehr hoher Drehzahl, z.B. 10.000 U/min, umläuft,
wird eine starke Zentrifugalwirkung auf die Flüssigkeit
in den Kanälen 23 - 26 ausgeübt, die eine starke Beschleu-
35 nigung in Radialrichtung nach außen bewirkt. Die
düsenförmige Verjüngung der Kanäle 23 - 26 kann dabei

1 noch eine Druckerhöhung bewirken. Sobald die Flüssigkeit
in die Austrittskanäle 32, 33 gelangt, wird sie so umge-
lenkt, daß sie unter optimalem Auftreffwinkel auf die
Außenschaufeln 79 des Außenrades 18 auftrifft. Dadurch
5 wird das Außenrad 18 in Pfeilrichtung 36 angetrieben,
wobei es aufgrund der Strömungskopplung unter Momentwand-
lung umläuft. Die gewonnene Abtriebsenergie wird über den
Riementrieb 76 und das Abtriebsglied 77 abgeführt. Die
Flüssigkeit, die radial aus den Außenschaufeln 79 des
10 Außenrades 18 austritt, wird etwa im Bereich der Trennfuge
des Gehäuses 11 vom Deckel 15 in Pfeilrichtung 70 nach
unten hin umgelenkt und gelangt in das Reservoir 54, aus
dem sie wieder vom Pumpenrad 53 angesaugt wird. Ferner
gelangt Flüssigkeit durch den Zwischenboden 67 und die
15 Durchflußöffnungen 68 hindurch zum Reservoir 54.

Der Deckel 15 enthält in axialem Abstand oberhalb des
Außenrades 18 einen ringförmigen Spritzschutz 81, der
das Hochspritzen radial austretender Flüssigkeit verhin-
20 dert.

Die Strömungsmaschine ist vom Aufbau her einfach und
kostengünstig. Sie ermöglicht es, auf kleinem Raum mit
nur geringer Antriebsenergie durch Energieumwandlung
25 abtriebsseitig große Abtriebsmomente zu erzeugen. Dazu
trägt vor allem das mit extrem hoher Drehzahl angetrie-
bene Innenrad 17 bei.

Bei dem in Fig. 8 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel
30 sind für die Teile, die dem ersten Ausführungsbeispiel
entsprechen, um 100 größere Bezugszeichen verwendet,
so daß dadurch zur Vermeidung von Wiederholungen auf die
Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels Bezug ge-
nommen ist.

35

1 Beim zweiten Ausführungsbeispiel sind die Schaufeln 122
des Innenrades 117 bogenförmig gekrümmt. Gleichmaßen
sind die Außenschaufeln 179 des Außenrades 118 ebenfalls
bogenförmig gekrümmt. Durch entsprechende Krümmung der
5 Schaufeln 122 einerseits und 179 andererseits kann so
bestimmt werden, daß der Druck des Mediums in üblicher
Weise durch die Düsenform in der Düse in Geschwindigkeit
umgesetzt wird, bevor das Medium die Außenschaufeln 179
erreicht. Im Bereich der Außenschaufeln 179 erfolgt dann
10 eine möglichst starke Geschwindigkeitsänderung, wobei
das abströmende Medium mit seiner Masse auf die Außen-
schaufeln 179 eine den Antrieb des Außenrades 118 be-
wirkende Kraft ausübt. Dabei wird auch hier nach dem
Grundgesetz der Mechanik - Kraft = Masse x Beschleunigung -
15 bei möglichst großer hindurchströmender Masse und/
oder starker Beschleunigung eine entsprechend große Kraft
auf die Außenschaufeln 179 wirksam. Insoweit sind die
Verhältnisse die gleichen wie beim ersten Ausführungs-
beispiel.

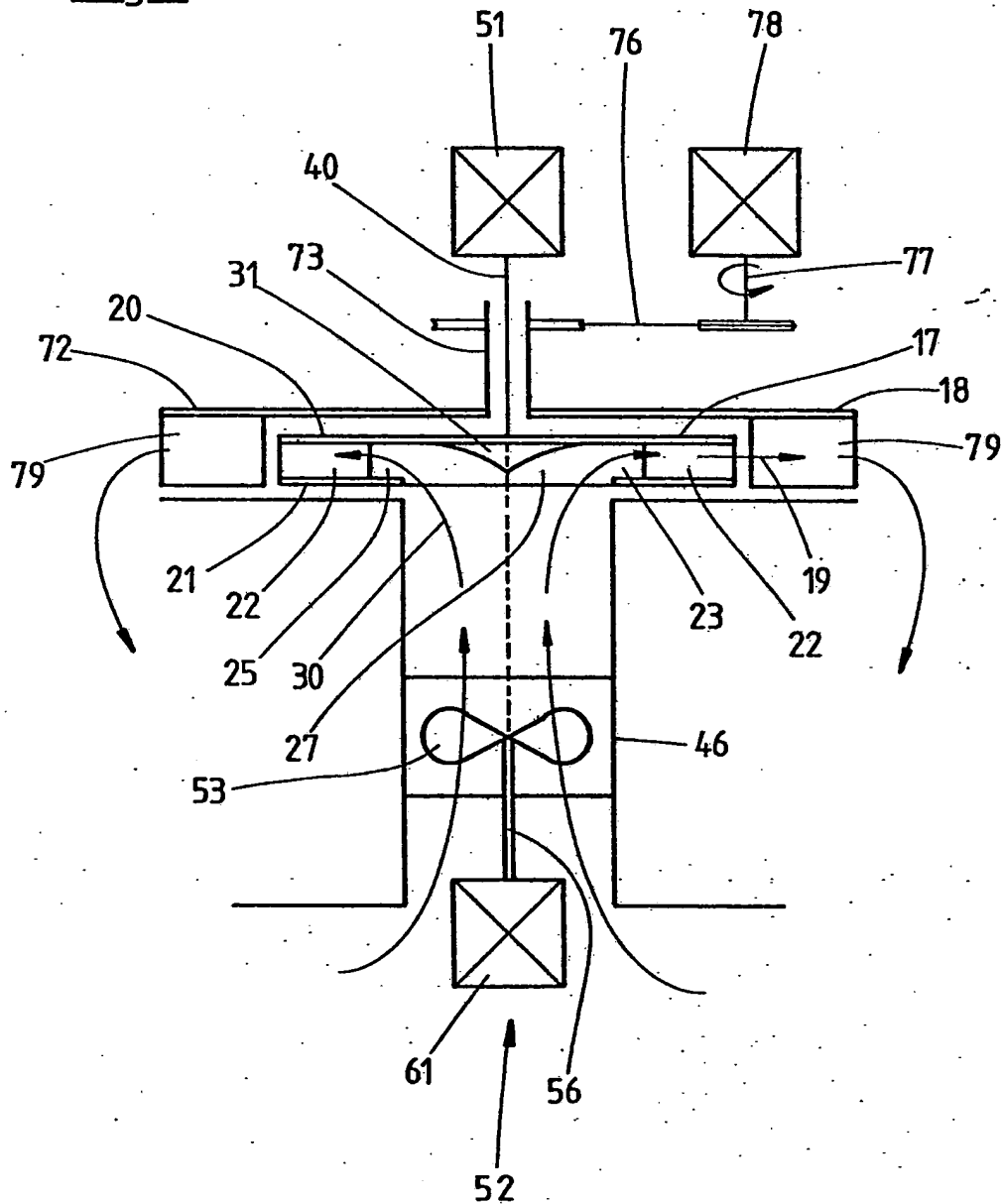
20

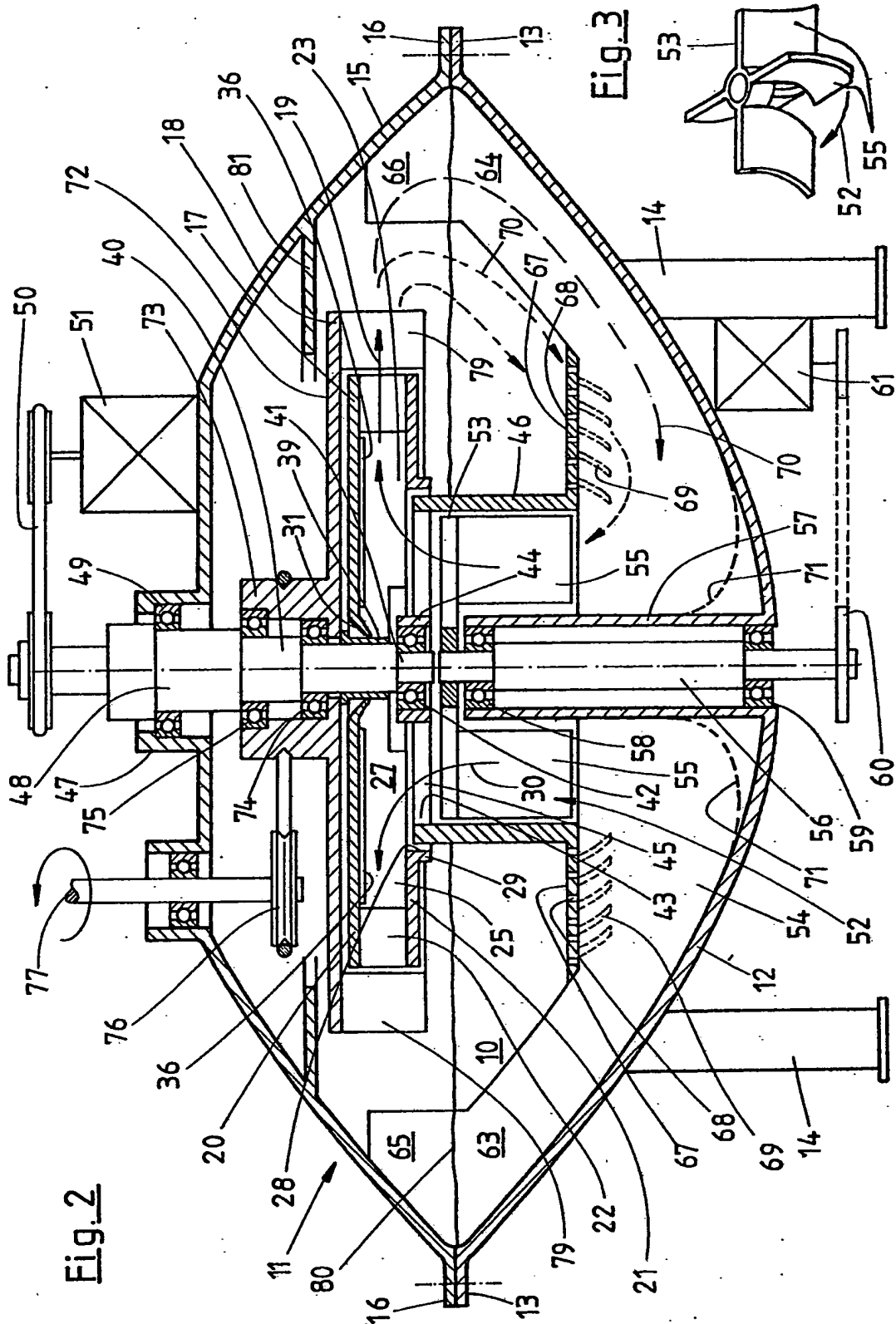
25

30

35

Fig. 1





3/4

Fig.4

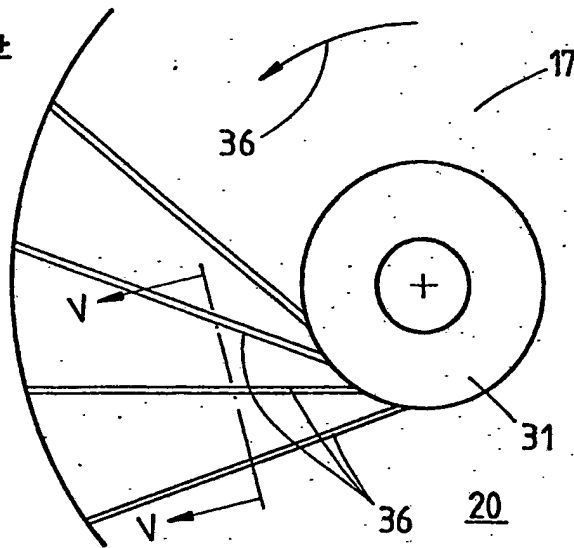


Fig.5

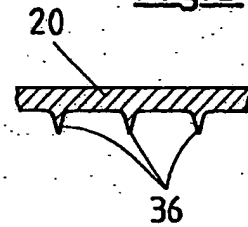
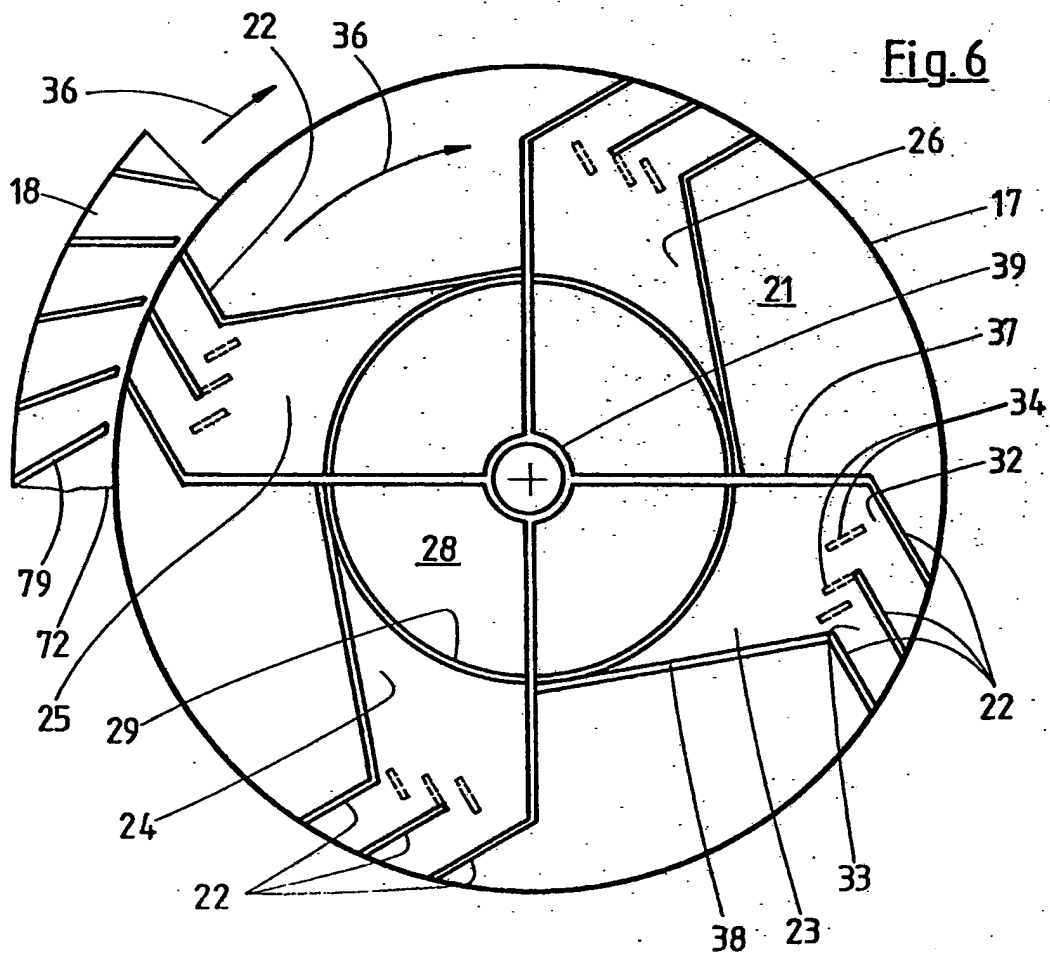
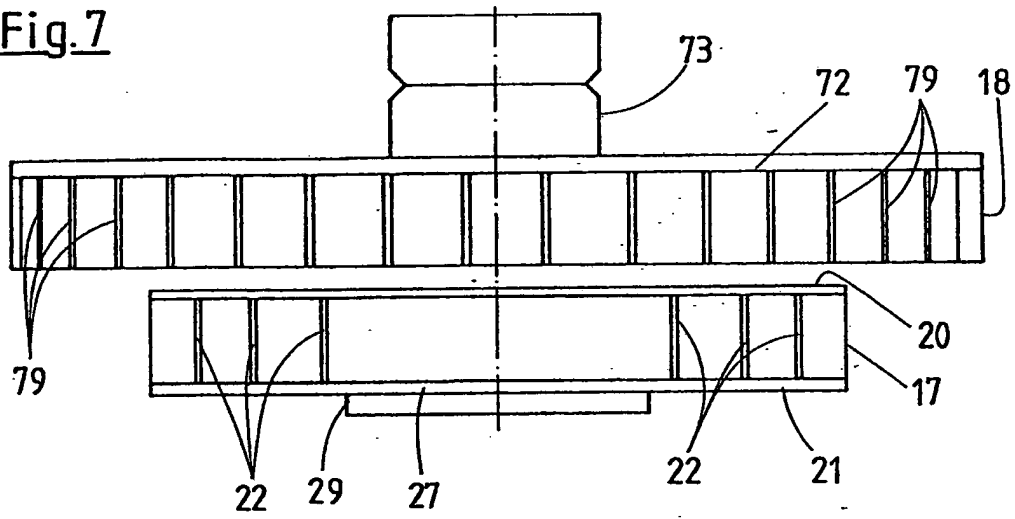
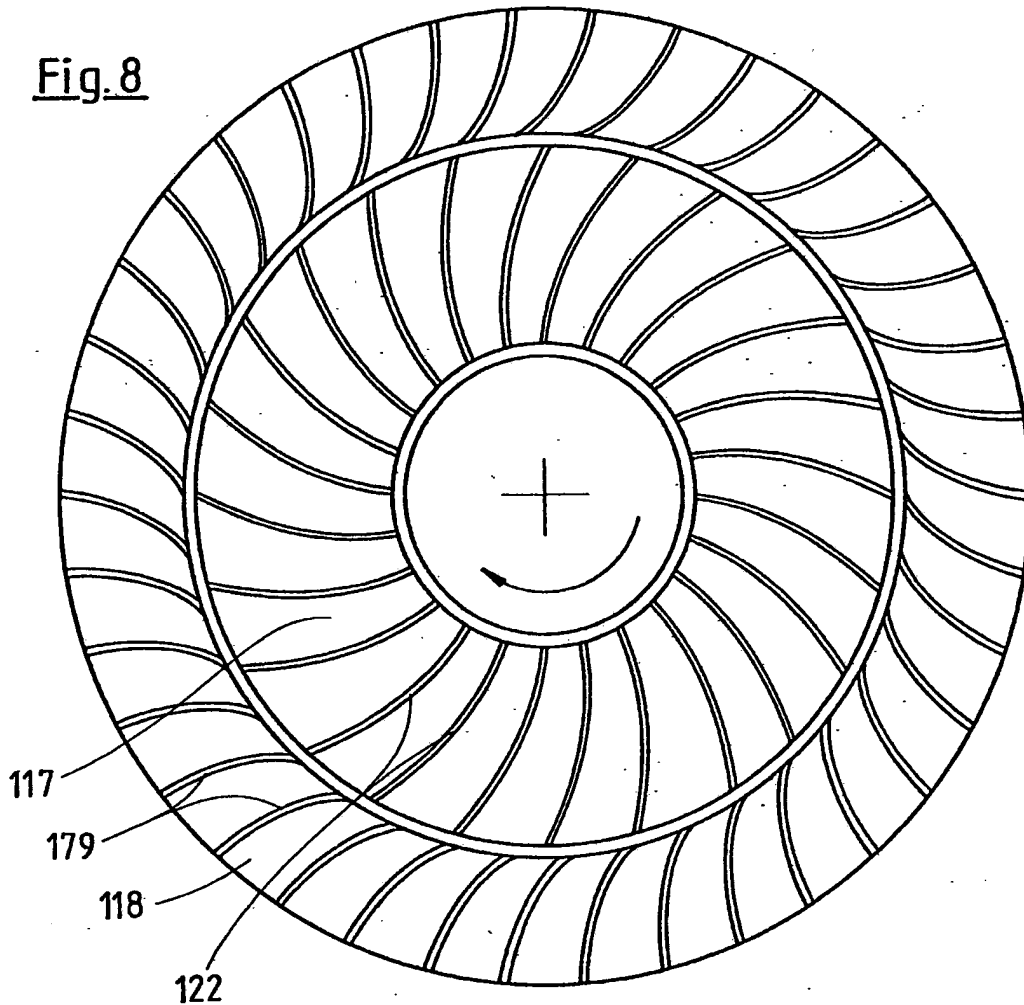


Fig.6



4/4

Fig.7Fig.8Karl Simon
3456

BAD ORIGINAL